

Helsinki 13.08.97

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

16/Transl.
214103
OK



Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

963722

Tekemispäivä
Filing date

19.09.96

Kansainvälinen luokka
International class

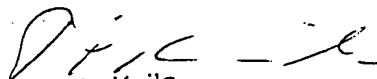
H 04M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Langattoman päätelaitteen sijainninhallinta"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 245,- mk
Fee 245,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Langattoman päätelaitteen sijainnihallinta (NC10647 - 2960067FI/Vk)

Keksintö liittyy langattomien päätelaitteiden, kuten DECT-puhelimien liikkuvuuden tukemiseen puhelinverkossa.

Viitaten kuvioon 1, yleiseen puhelinverkkoon PISN (Public Integrated Services Network) voidaan liittää langattomia päätelaitteita, kuten DECT-puhelimia, jotka kuvataan ETSI:n standardissa 300 175 Radio Equipment and System: Digital Cordless European Telephone, Common Interface, osat 1 - 9. DECT-järjestelmä käsittää tukiaseman FP (Fixed Part), joka yleensä liittyy tilaajavaihteen PBX (Private Branch Exchange) kautta yleiseen puhelinverkkoon PISN (Public Integrated Services Network). Tukiasemia FP on kolmea päätyyppiä: kodin tukiasema tai toimiston vaihteeseen kiinnitettävä tukiasema sekä ns. telepoint-tukiasemia. Tavanomaisessa langoitetussa puhelinverkossa käytetään mm. signalointikäytäntöjä DPNSS ja DSS.1, joka kuvataan CCITT:n (nyk. ITU) suosituksessa: "DSS.1, Q.930-Q.940, 1989, Digital Subscriber Signalling System No.1, Network Layer, User-Network Management". Nämä signalointikäytännöt tukevat tilaajan liikkuvuutta erittäin huonosti tai ei lainkaan.

Tilaajan liikkuvuuden tukemiseksi vaihdeverkon palveluja voidaan täydentää älyverkkotekniikalla IN (Intelligent Network), joka määritellään mm. ITU:n Q.1200-sarjan suosituksissa. Älyverkkotekniikalla voidaan yhdistää eri tyyppisiä tietoliikenneverkkoja, kuten yleinen puhelinverkko PISN ja solukko-maiset matkaviestinjärjestelmät, esimerkiksi GSM ja NMT, joita kuviossa 1 ei ole erikseen esitetty. Älyverkkotekniikan periaatteena on, että puheyhteyden muodostamiseen tarvittava signalointi tapahtuu älyverkon ohjauksessa, mutta varsinainen puheyhteys kytketään kyseisen tietoliikenneverkon tunnetuilla toiminnoilla.

Eräs älyverkon tarjoama palvelu on kutsunsiirto FMD (Follow Me Destination). Tämän palvelun avulla tilaaja voi ohjata hänelle tulevat kutsut haluamaansa numeroon, joka voi olla esimerkiksi vaihdeverkon PBX alaliittymänumero tai matkapuhelinverkon numero. Esimerkiksi kuviossa 1 päätelaitteen TE1 (Terminal Equipment) käyttäjä, joka siirtyy ensimmäisestä DECT-järjestelmästä DECT1 toiseen järjestelmään DECT2, voi tilata puhelunsiirron tämän toisen järjestelmän alaliittymänumeroon.

Ongelmana yllä kuvatussa ratkaisussa on ennen kaikkea se, että kutsunsiirto vaatii tilaajalta aktiivisuutta ja huolellisuutta. Tekniikan tason mukaisissa ratkaisuissa tilaajan on tiedettävä sen alaliittymän numero, johon puhelut halutaan siirtää ja muistettava ilmoittaa tämä tieto operaattorille.

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut tilaajan liikkuvuuteen ja sijainnin-hallintaan liittyvät ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavu-tetaan menetelmällä ja järjestelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä sano-
 5 taan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ilmenevät epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

Keksintö perustuu siihen, että tilaajan sijaintitietoja ylläpidetään äly-verkkotekniikan avulla. Puhelinkeskuksen ja vaihteen välistä signalointia täy-dennetään lisätiedolla, joka sisältää tiedon tilaajan päätelaitteen sijainnista.

10 Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on parempi tilaajan liikkuvuuden tukeminen. Tilaaajan ei tarvitse erikseen määrittää alaliit-tymän numeroa, johon hän haluaa siirtää puhelunsa. Riittää, että tilaaja käyn-nistää puhelimensa uuden vaihteen alueella. Keksintö ei vaadi muutoksia olemassaoleviin päätelaitteisiin. Keksintöä voidaan soveltaa myös kaksitoi-
 15 misten päätelaitteiden, esimerkiksi GSM/DECT-puhelimien yhteydessä, jolloin keksintö säästää radioresursseja, koska mahdollisimman suuri osa signaloin-nista tapahtuu langoitetun puhelinverkon kautta.

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen
 20 yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää tunnetun tietoliikennejärjestelmän keksinnön kan-nalta oleellisia osia;

Kuviot 2A ja 2B esittävät keksinnön mukaista sijainninpäivitystä DECT-järjestelmässä; ja

25 Kuvio 3A esittää signalointia päätelaitteeseen tulevan puhelun yhte-ydessä; ja

Kuvio 3B esittää signalointia vaihteen sisäisen puhelun yhteydessä.

Viitaten edelleen kuvioon 1, keksinnön mukaisesti ehdotetaan, että
 30 tilaajavaihteen PBX toiminnallisuutta täydennetään tavalla, joka on jossakin määrin analoginen matkaviestinjärjestelmien koti- ja/tai vierasrekisterin kans-sa. Kullekin langattoman järjestelmän tilaajalle osoitetaan kotivaihde HPBX (Home PBX). Muuta vaihdetta kuin kotivaihdetta kutsutaan tämän hakemuk-sen puitteissa vieraaksi vaihteeksi VPBX (Visited PBX). Kussakin vaihteessa
 35 on sekä HPBX- että VPBX-toiminnallisuus. Tämän hakemuksen puitteissa välityskeskus EXC (Exchange) on mikä tahansa keskus, jonka kautta vaihteet PBX liittyvät yleiseen puhelinverkkoon PISN ja/tai matkapuhelinverkkoihin.

Keskukselta EXC edellytetään, 1) että sillä on puheyhteyttä varten liityntä vaihteisiin PBX, 2) että se tukee signaalintyyhteyttä varten liityntää älyverkon palvelun kytkentäpisteeseen SSP (Service Switching Point) ja 3) että se tukee tähän tarkoitukseen laajennettua INAP-signaalintikäytäntöä (INAP extensions).

Keksinnön mukaisesti tilaajalle, joka siirtyy vieraan vaihteen VPBX alueelle, osoitetaan vaellusnumero ROAM# (Roaming Number). Vaellusnumeroille voidaan numerointisuunnitelmassa varata kiinteä alue kyseisen vaihteen numeroavaruudesta. Näin vältetään kuluttamasta yleisen puhelinverkon numeroita.

Tilaajan liikkuvuutta tukeva toiminnallisuus voidaan toteuttaa esimerkiksi sopivalla lisäyksellä vaihteen PBX ja keskuksen EXC väliseen tavanomaiseen puhelunmuodostuskäytäntöön. Puhelunmuodostuksessa käytettäviin sanomiin voidaan sisällyttää lisätietopaketti EI (Extra Information). EI-paketti voidaan eri signaalintikäytännöissä koodata eri tavoilla. Esimerkinomaisen DSS.1-käytännön tapauksessa sopivia tietoelementtejä ovat mm. FACILITY ja USER_TO_USER. Tähän tarkoitukseen voidaan myös määritellä oma spesifinen kenttä. Lisätietopaketti EI on keskukselle EXC läpinäkyvä (keskus ei reagoi siihen). EI-paketin tarkoituksena on tukea tilaajan liikkuvuutta siten, että tieto tilaajan sijainnista saadaan välitettyä älyverkon kytkentäpisteen SSP kautta älyverkon palvelunohjauspisteelle SCP (Service Control Point). Palvelunohjauspiste SCP puolestaan ylläpitää tietoja tietokannassa SDP (Service Data Point). Lisätietopaketin avulla voidaan siirtää mm. tilaajan tunnistukseen eli autentikointiin liittyviä tietoja.

Vaihteen PBX ja älyverkon - erityisesti sen palvelunohjauspisteen SCP - väliseen loogiseen liityntään kuuluu kaksi keksinnön mukaista toiminnallisuutta: sijainninpäivitys ja sijainninperuutus.

Sijainninpäivityksen (Location Update, LU) yhteydessä vieras vaihde VPBX ilmoittaa älyverkon SCP:lle, että päätelaite TE yrittää rekisteröityä uuden vaihteen alueelle. Kun SCP vastaanottaa tämän tiedon, se tarkastaa tietokannasta SDP tilaajatiedot ja erityisesti sen, onko kyseisellä tilaajalla oikeus käyttää uuden vaihteen VPBX palveluja.

Sijainninperuutuksen (Location Cancellation, LC) yhteydessä SCP poistaa tietokannasta SDP tiedon, että päätelaite TE on vieraan vaihteen VPBX alueella.

Kuvio 2A esittää erästä mahdollista signaalointia päätelaitteen kirjoittautuessa vieraan vaihteen VPBX alueelle. Kuvion pitämiseksi havainnolli-

sena siinä on esitetty vain keksinnön kannalta oleelliset vaiheet. Tämän hakemuksen puitteissa viitemerkit 2A-1, 2B-1 jne. tarkoittavat vastaavia vaiheita kuvioissa 2A, 2B jne.

Vaiheessa 2A-1 päätelaite TE lähettää vaihteelle VPBX sijainninpäivityspyynnön (Location Update Request), johon sisältyy päätelaitteen TE tai sen tilaajan tunnus. Oletetaan aluksi, että tunnus on esimerkiksi IPUI (International Portable User Identity). Vaihe VPBX toteaa, että kyseinen päätelaite ei ole rekisteröitynyt tähän vaihteeseen ja että päätelaitteen kotivaihe HPBX on jokin muu vaihe kuin vaihe VPBX. Sen vuoksi päätteelle osoitetaan kutsuvan tilaajan vaellusnumero (CLG#ROAM#, Calling Number Roaming Number). Vaellusnumerot varataan edullisesti vaihteen PBX numeroavaruudesta. Näin vältetään kuluttamasta yleisen puhelinverkon numeroita.

Vaiheessa 2A-2 vaihe PBX lähettää keskukselle EXC puhelunmuodostuspyynnön SETUP, joka sisältää kutsutun eli B-tilaajan numeron lisäksi vaiheessa 2A-1 osoitetun vaellusnumeron sekä yllä mainitun lisätietopakettin EI. EI-paketti sisältää tiedon, että tehtävän laatu on sijainninpäivitys LU, joka kohdistuu päätteeseen/tilaajaan, jonka tunnus on IPUI. Keskus EXC kohdistaa numeroanalyysin kutsuttuun tilaajanumeroon ja toteaa, että on suoritettava älyverkon palvelupyynnö päätelaitteen TE sijainnin päivittämiseksi älyverkon tietokantaan.

Vaiheessa 2A-3 keskus EXC lähettää palvelupyynnön (INVOKE...) älyverkon palvelunohjauspisteelle SCP. Tämä liittää toisiinsa päätelaitteen tai sen tilaajan tunnuksen, kuten IPUI-numeron ja päätelaitteen tilaajanumeron kuten TE_MSISDN-numeron, joka vaiheessa 2A-4 palautetaan keskukselle EXC Connect-sanomassa. Vaiheessa 2A-5 keskus EXC lähettää kotivaihteelle HPBX sijainninperuutussanomana LC, joka voi olla esimerkiksi puhelunmuodostuspyyntö SETUP täydennettynä keksinnön mukaisella lisätietopaketilla EI. EI-paketti sisältää tässä vaiheessa tiedon, että päätelaitteen tilaajan sijainti vaihteen alueella HPBX peruutetaan. Vaiheessa 2A-6 HPBX lähettää keskukselle EXC ALERT-sanoman. Vaiheessa 2A-7 keskus EXC lähettää vastaavan ALERT-sanoman vieraalle vaihteelle VPBX, joka vaiheessa 2A-8 kuittaa sijainninpäivityksen päätteelle TE. Vaiheissa 2A-9 ja 2A-10 puretaan signaalintyhteydet.

Jos tilaajan IPUI sijasta käytetään päätelaitteen tunnusta IPEI (International Portable Equipment Identity), signaalointi toimii muuten yllä kuvatulla tavalla, mutta tilaajan sijasta ylläpidetään fyysisen päätelaitteen TE sijaintitietoja. Toteuttamalla keksinnön mukainen sijainninhallinta puhelun-

muodostukseen liittyvän signaloinnin avulla voidaan käyttää olemassa olevaa signalointia ja SCP-rajapintaa ilman suuria muutoksia.

Jos päätelaite TE siirtyy ensimmäisen vieraan vaihteen alueelta toisen vieraan vaihteen alueelle, signalointi tapahtuu muuten yllä kuvatulla tavalla, mutta sijainnin peruutus LC lähetetään siihen vieraaseen vaihteeseen VPBX, johon tilaajan IPUI (tai päätelaitteen IPEI) on viimeksi päivitetty.

Kuviossa 2B on esitetty signalointi siinä tapauksessa, kun päätelaite TE palaa kotivaihteensa HPBX alueelle. Signalointi vastaa kuvion 2A yhteydessä selostettuja vaiheita, mutta vaiheiden 2B-1 ... 2B-9 aikana vaihteiden HPBX ja VPBX tehtävät ovat käänteiset. Vaiheita 2A-n ja 2B-n voidaan kutsua yhteisesti merkinnällä 2x-n. Päätelaitteen TE sijainti päivitetään vieraasta vaihteesta VPBX kotivaihteeseen HPBX.

Viitaten kuvioon 3A, oletetaan että päätelaitteeseen TE tulee puhelu, kun päätelaite on vieraan vaihteen VPBX alueella. Signalointi tulevan puhelun yhteydessä on seuraava. Vaiheessa 3A-1 keskukseseen EXC tulee puhelu toisesta, ei-näytetystä keskuksesta EXC2, joka voi olla yleisen puhelinverkon PISN keskus tai yhtä hyvin matkapuhelinverkon keskus. Vaiheessa 3A-2 keskus EXC lähettää älyverkolle SCP palvelupyynnön (INVOKE...), joka sisältää päätelaitteen TE_MSISDN-numeron. Vaiheessa 3A-3 SCP palauttaa keskukselle EXC päätteelle osoitetun vaellusnumeron CLD#ROAM#. Vaiheessa 3A-4 keskus EXC päättelee vaellusnumeron perusteella, että päätelaite TE on vaihteen VPBX alueella ja lähettää kyseiselle vaihteelle puhelunmuodostuspyynnön. Vaiheet 3A-5 ... 3A-10 vastaavat tavanomaista puhelunmuodostusta. Vaiheessa 3A-5 haetaan päätettä TE, joka vastaa hakuun vaiheessa 3A-6 jne. Vaiheessa 3A-10 keskus EXC lähettää Access_Complete-sanoman toiselle keskukselle EXC2.

Kuviossa 3B esitetään signalointi DECT-järjestelmän vaihteen HPBX sisäisen puhelun yhteydessä. Oletetaan, että A-tilaaja on TE1 ja B-tilaaja on vastaavasti TE2. Signalointi tapahtuu samoin kuin tavanomaisen DECT-puhelun yhteydessä. Palvelupyyntöä älyverkon SCP:hen ei tarvita, koska vaiheessa 3B-2 kotivaihte HPBX toteaa, että B-tilaaja on saman vaihteen alueella ja se voi käynnistää haun tekniikan tason mukaisesti. Jos B-tilaaja olisi vieraan vaihteen VPBX alueella, signalointi tapahtuisi samoin kuin kuvion 3A yhteydessä, mutta keskuksen EXC2 sijasta puhelu aloitetaan A-tilaajan päätteestä TE1.

Keksinnön fyysinen toteutus edellyttää, että tekniikan tason mukaisia sijainninpäivitys- ja puhelunmuodostussanomia täydennetään keksinnön

mukaisilla lisätietoelementeillä. Tämä toteutetaan helpoimmin ohjelmistomuutoksilla. Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukainen järjestely käsittää seuraavat muutokset:

- 5 - vaihde PBX käsittää välineet sijaintitiedon osoittamiseksi langattoman verkon päätelaitteelle TE;
- vaihde PBX käsittää välineet päätelaitteen TE sijaintitiedon ja tunnuksen (IPUI/IPEI) liittämiseksi puhelunmuodostussanomaan SETUP;
- keskus EXC käsittää välineet päätelaitteen TE sijaintitiedon ja tunnuksen lähettämiseksi älyverkon solmulle SCP palvelupyynnön INVOKE yhteydessä;
- 10 - älyverkon solmu SCP käsittää välineet päätelaitteen TE sijaintitiedon ja tunnuksen liittämiseksi päätelaitteen TE ISDN-numeroon.

Keksintö on esimerkinomaisesti selostettu DECT-järjestelmän yhteydessä ja olettaen, että vaihteiden ja keskusten välillä käytetään DSS.1-signalointia. Yllä olevan selostuksen perusteella alan ammattilaiselle on helppoa soveltaa keksintöä muihinkin langattomiin puhelinjärjestelmiin. On myös selvää, että puhelimen lisäksi keksintö soveltuu yhtä hyvin kaikenlaisien liikkuvien päätelaitteiden sijainninhallintaan. Keksintö ja sen suoritustavat eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella

20 patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä langattoman päätelaitteen (TE) sijainnin päivittämiseksi tietoliikennejärjestelmässä, johon kuuluu joukko vaihteita (HPBX, VPBX) ja ainakin yksi puhelinkeskus (EXC), ja joka tietoliikennejärjestelmä on yhteydessä yleiseen puhelinverkkoon (PISN) sekä älyverkkoon;

jossa menetelmässä puhelunmuodostuksen yhteydessä päätelaite (TE) lähettää (2A-1, 2B-1) vaihteelle (PBX) sijainninpäivityssanoman ja vaihde (PBX) lähettää (2A-2, 2B-2) keskukselle (EXC) puhelunmuodostussanoman;

10 **tunnettu** siitä, että menetelmässä lisäksi

- vaihde (PBX) liittää (2A-2, 2B-2) puhelunmuodostussanomaan päätelaitteen (TE) sijaintitiedon ja päätelaitteen tunnuksen;

- keskus (EXC) lähettää älyverkon solmulle (SCP) palvelupyynnön (2A-3, 2B-3), joka sisältää päätelaitteen (TE) sijaintitiedon ja päätelaitteen

15 tunnuksen; ja

- älyverkon solmu (SCP) liittää päätelaitteen (TE) sijaintitiedon kyseisen päätelaitteen tilaajanumeroon, edullisesti MSISDN-numeroon.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että päätelaitteeseen (TE) tulevan puhelun (3A-1) yhteydessä:

20 - keskus (EXC) lähettää (3A-2) älyverkon solmulle (SCP) palvelupyynnön, joka käsittää päätelaitteen (TE) tilaajanumeron, edullisesti MSISDN-numeron;

- älyverkon solmu (SCP) palauttaa (3A-3) keskukselle (EXC) päätelaitteen (TE) sijaintitiedon;

25 - keskus (EXC) muodostaa (3A-4) yhteyden päätelaitteen (TE) sijaintitiedon osoittamaan vaihteeseen (PBX), joka muodostaa (3A-5) puhelun kyseiseen päätelaitteeseen (TE).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kullekin päätelaitteelle (TE) osoitetaan ainakin yksi kotivaihde (HPBX) joka kotivaihteen sisäisen puhelun yhteydessä toteaa sekä kutsuvan että kutsutun tilaajan olevan saman vaihteen alueella, ja tässä tapauksessa kotivaihde (HPBX) muodostaa puhelun ilman palvelupyyntöä älyverkolle.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaihde (HPBX, VPBX) varaa päätelaitteelle (TE) vaellusnumeron (CLG#ROAM#), jota käytetään päätelaitteen (TE) sijaintitietona.

35

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaellusnumeroille (CLG#ROAM#) varataan numerointisuunnitelmassa kiinteä alue kyseisen vaihteen (HPBX, VPBX) numeroavaruudesta.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä, **tun-**
 5 **nettu** siitä, että päätelaite (TE) on DECT-järjestelmän päätelaite ja päätelaitteen tunnus on IPUI tai IPEI.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä käytetään DSS.1-signalointikäytäntöä ja sijaintitieto sijoitetaan FACILITY- tai USER_TO_USER -tietoelementtiin.

10 8. Puhelinverkon vaihde (PBX), joka käsittää välineet liittymiseksi älyverkon palvelun kytkentäpisteeseen (SSP) sekä langattomia päätelaitteita (TE) tukevan puhelinjärjestelmän tukiasemiin (DECT-FP);

tunnettu siitä, että vaihde (PBX) lisäksi käsittää

- välineet sijaintitiedon osoittamiseksi langattoman verkon tilaajalle
 15 (TE); ja

- välineet sijaintitiedon ja päätelaitteen (TE) tunnuksen lähettämiseksi keskukselle (EXC) päätelaitteen (TE) suorittaman sijainninpäivityksen yhteydessä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen puhelinverkon vaihde (PBX),
 20 **tunnettu** siitä, että päätelaitteen (TE) sijaintitieto on vaellusnumero (CLG#ROAM#), joka varataan edullisesti kyseisen vaihteen numeroavaruudesta.

10. Järjestely langattoman päätelaitteen (TE) sijainnin päivittämiseksi tietoliikennejärjestelmässä, johon kuuluu joukko vaihteita (HPBX, VPBX) ja
 25 joka tietoliikennejärjestelmä on yhteydessä yleiseen puhelinverkkoon (PISN) sekä älyverkkoon;

jossa järjestelyssä päätelaite (TE) käsittää välineet sijainninpäivitys-
 sanoman (LOC_UPD_REQ) lähettämiseksi puhelunmuodostuksen yhteydes-
 sä vaihteelle (PBX) ja vaihde (PBX) käsittää välineet puhelunmuodostus-
 30 sanoman (SETUP) lähettämiseksi keskukselle (EXC);

tunnettu siitä, että lisäksi

- vaihde (PBX) käsittää välineet sijaintitiedon osoittamiseksi langattoman verkon päätelaitteelle (TE);

- vaihde (PBX) käsittää välineet päätelaitteen (TE) sijaintitiedon ja tunnuksen liittämiseksi puhelunmuodostussanomaan (SETUP);

- keskus (EXC) käsittää välineet päätelaitteen (TE) sijaintitiedon ja tunnuksen lähettämiseksi älyverkon solmulle (SCP) palvelupyynnön

5 (INVOKE) yhteydessä;

- älyverkon solmu (SCP) käsittää välineet päätelaitteen (TE) sijaintitiedon ja tunnuksen liittämiseksi päätelaitteen (TE) tilaajanumeroon, kuten MSISDN-numeroon.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että
10 päätelaitteen (TE) sijaintitieto on vaihteen (PBX) osoittama vaellusnumero (CLG#ROAM#).

(57) Tiivistelmä

Kutsunsiirron avulla tilaaja voi ohjata tulevat kutsut haluamaansa numeroon, joka voi olla esimerkiksi vaihdeverkon PBX alaliittymännumero tai matkapuhelinverkon numero. Kutsunsiirto vaatii tilaajalta aktiivisuutta ja huolellisuutta. Tekniikan tason mukaisissa ratkaisuissa tilaajan on tiedettävä sen alaliittymän numero, johon puhelut halutaan siirtää ja ilmoitettava tämä tieto operaattorille.

Keksintö perustuu siihen, että tilaajapäättteen (TE) sijaintitietoja ylläpidetään älyverkkotekniikan avulla. Puhelinkeskuksen ja vaihteen välistä signalointia täydennetään lisätiedolla, joka sisältää tiedon tilaajan päätelaitteen (TE) sijainnista. Päätelaitteelle (TE), joka siirtyy vieraan vaihteen (VPBX) alueelle, osoitetaan vaellusnumero ROAM# (Roaming Number). Vaihteen (PBX) ja keskuksen (EXC) välistä puhelunmuodostuskäytäntöä täydennetään lisätietopakettilla (EI), joka tukee tilaajan liikkuvuutta siten, että tieto tilaajan sijainnista saadaan välitettyä älyverkon palvelunohjauspisteelle (SCP). Sijainninpäivityksen yhteydessä vieras vaihde (VPBX) ilmoittaa älyverkolle (SCP), että päätelaite (TE) yrittää rekisteröityä vaihteen (VPBX) alueelle. Älyverkko (SCP) tarkastaa, onko kyseisellä tilaajalla oikeus käyttää vaihteen (VPBX) palveluja. Päätelaitteeseen (TE) tulevan puhelun yhteydessä keskus (EXC) kysyy älyverkolta (SCP) päätelaitteen (TE) tilaajanumeron perusteella sen sijaintitiedon. Tämän jälkeen keskus (EXC) muodostaa yhteyden sijaintitiedon osoittamaan vaihteeseen (PBX), joka muodostaa puhelun kyseiseen päätelaitteeseen (TE).

(Kuvio 2A)

Fig. 1

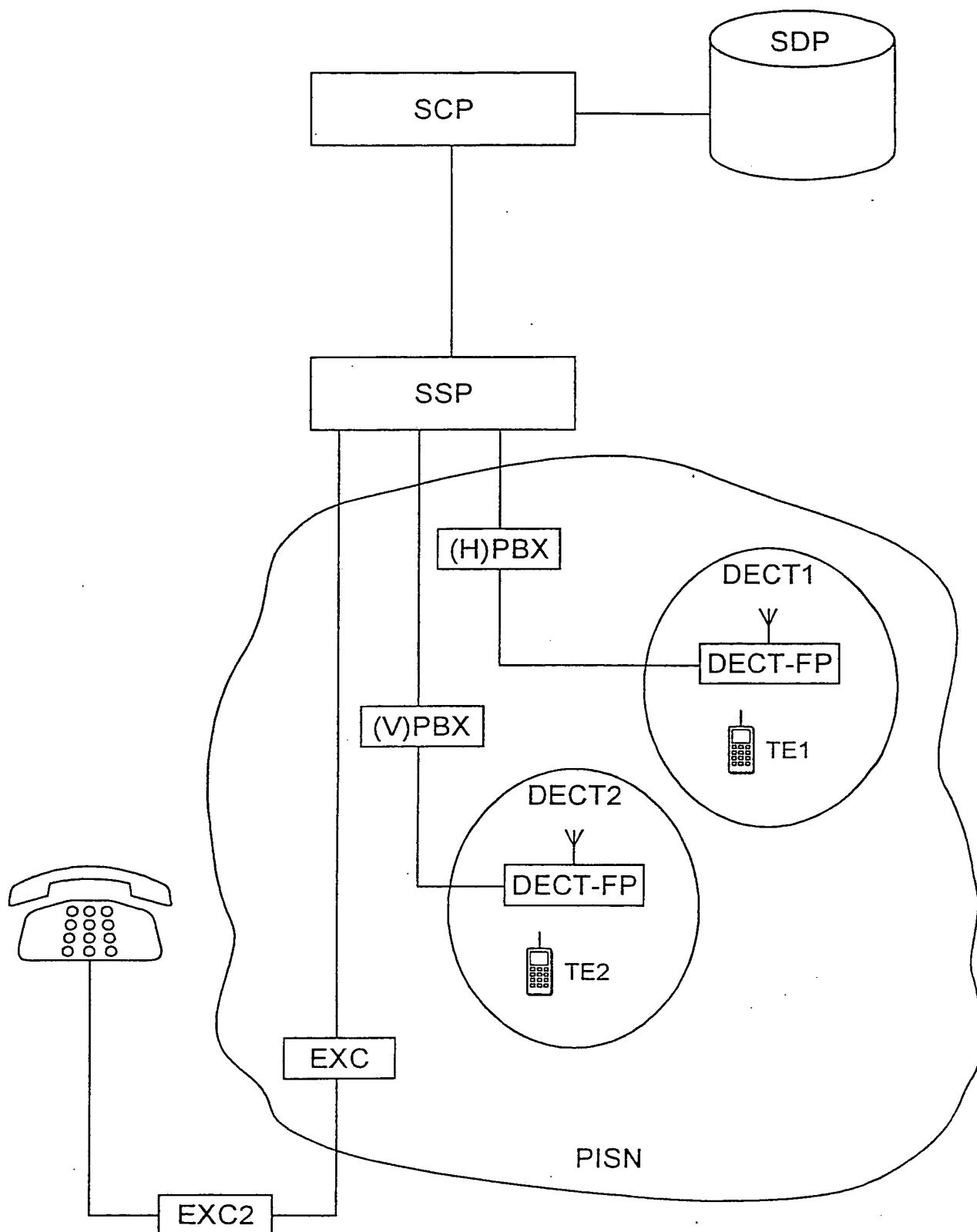


Fig. 2A

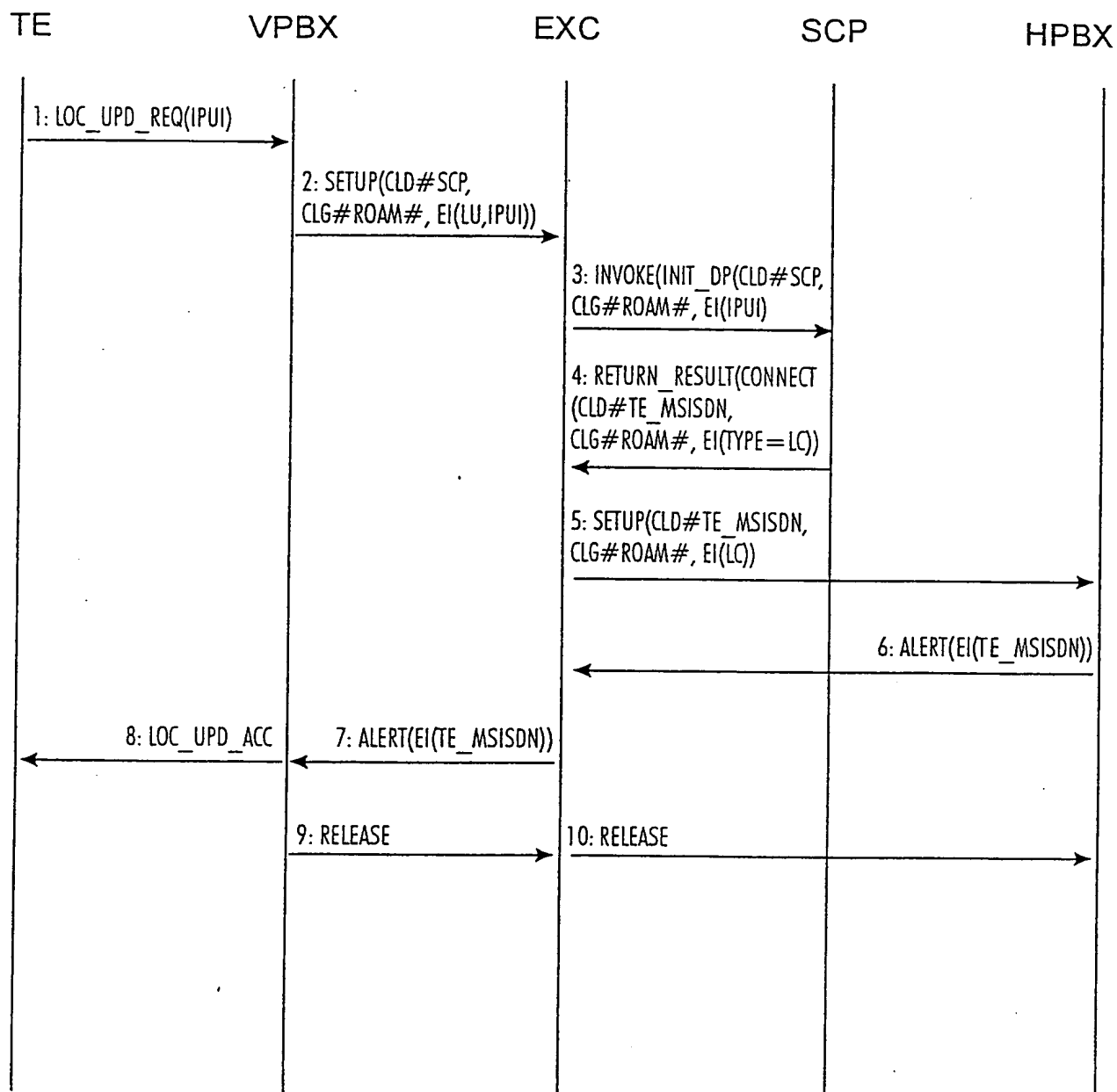


Fig. 2B

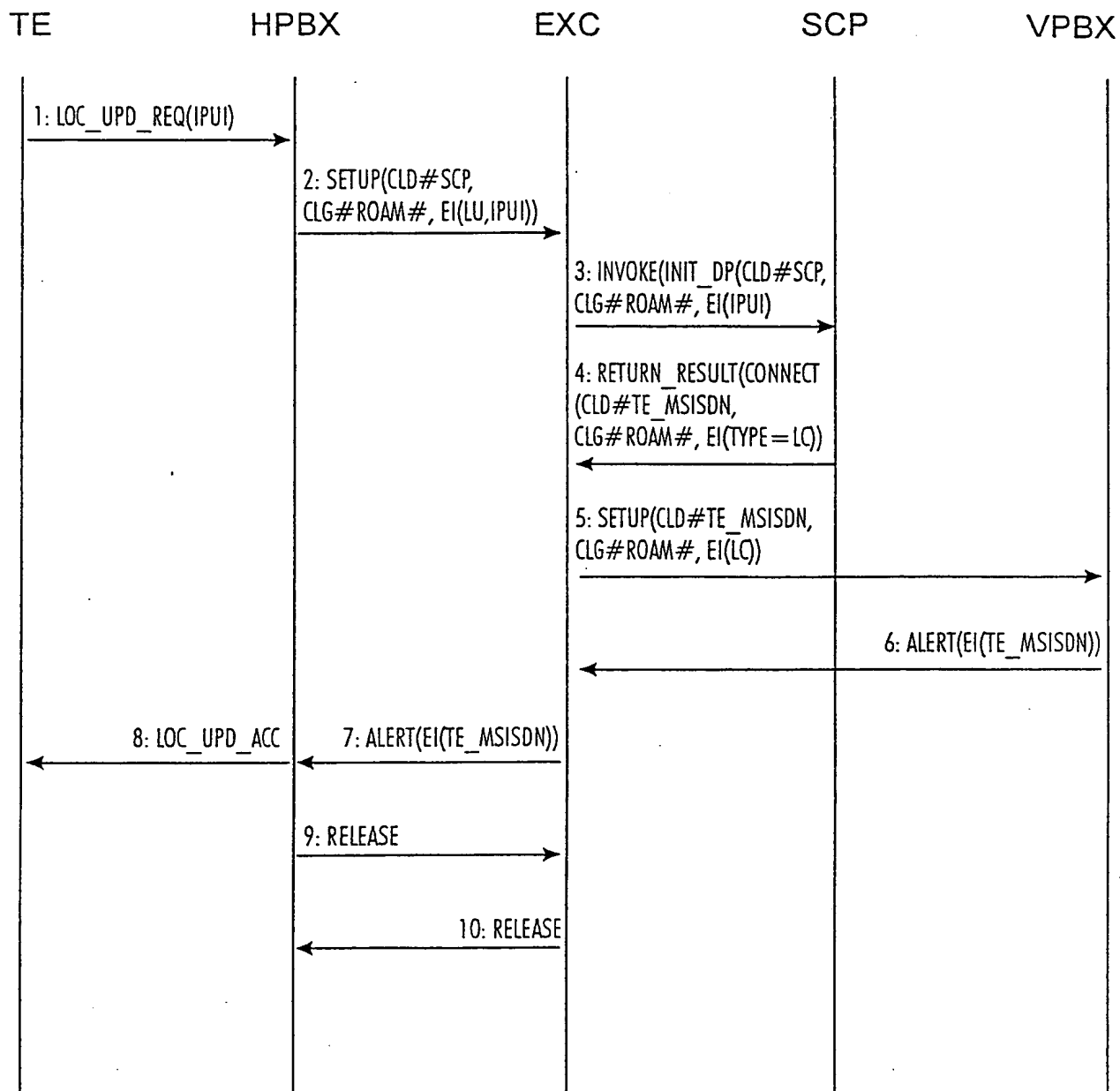


Fig. 3A

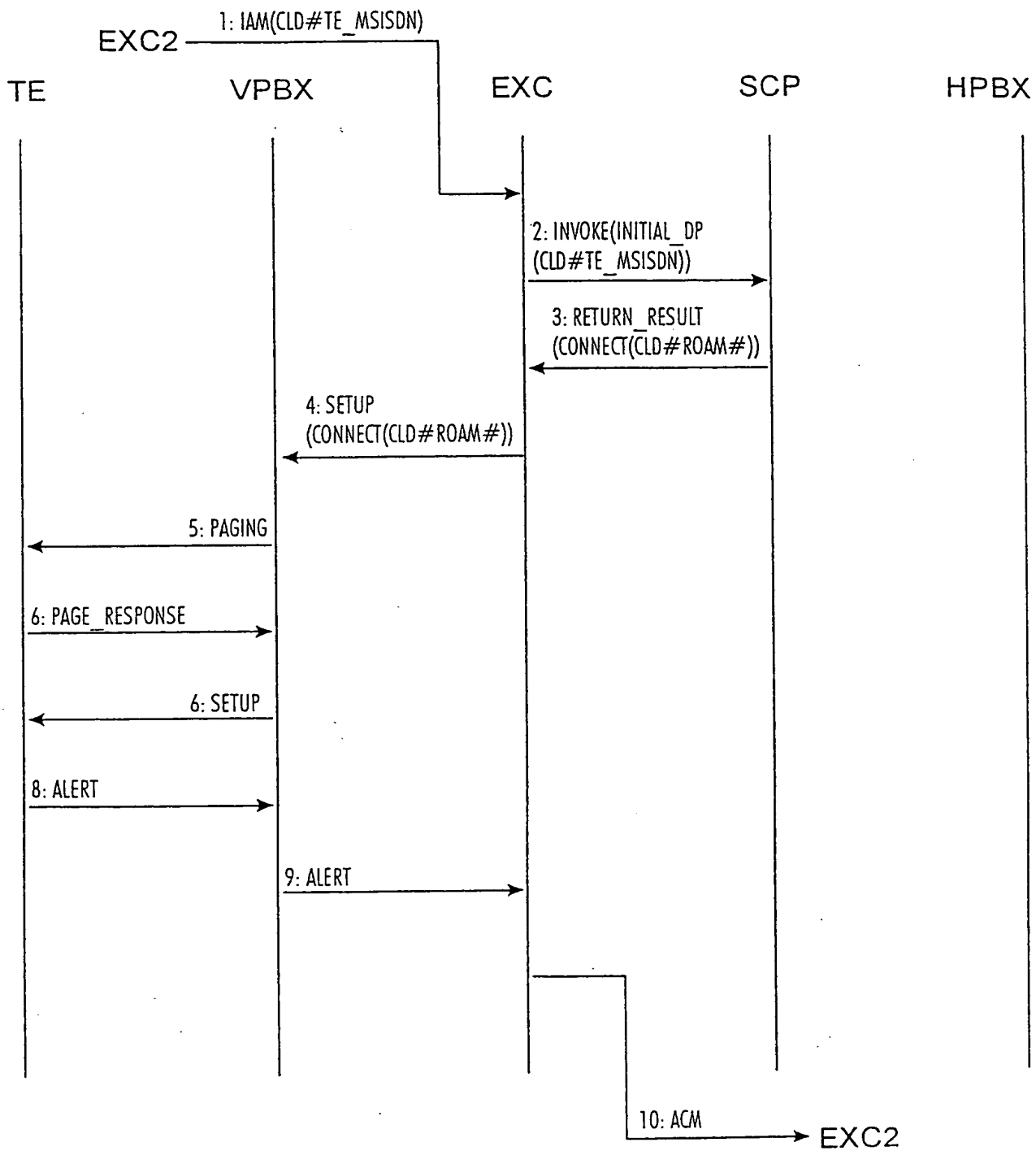
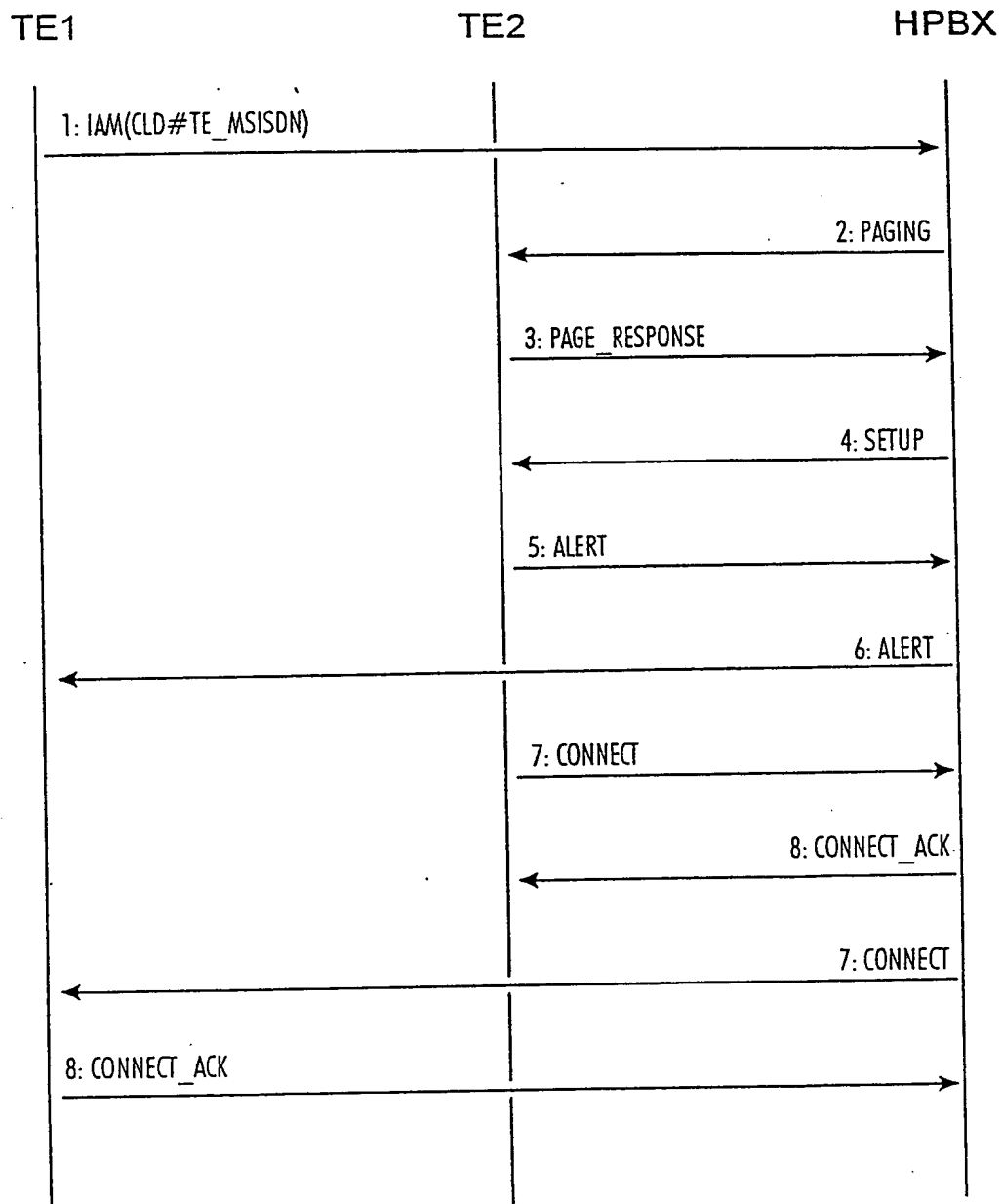


Fig. 3B

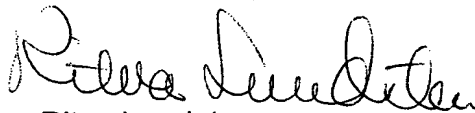


European Patent Application No. 97 919 086.5

Representative's Ref.: 43215/2960067

I, Ritva Lundsten, Iso Roobertinkatu 23, FIN-00120 Helsinki, Finland, hereby declare that I am well-acquainted with the Finnish and English languages and that annexed hereto is a true translation of Finnish Patent Application No. 963722, filed with the Finnish Patent Office on 19 September, 1996, upon which the claim to priority in the present application is based.

Helsinki, 24 September, 1999

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Ritva Lundsten', written in dark ink.

Ritva Lundsten
Translator

LOCATION MANAGEMENT OF A WIRELESS TERMINAL(NC10647-2960067FI/VK)

The invention relates to supporting the mobility of wireless terminals, such as DECT telephones, in a telephone network.

With reference to Figure 1, wireless terminals, such as DECT telephones, as described in ETSI Standard 300 175 Radio Equipment and System: Digital Cordless European Telephone, Common Interface, Sections 1 to 9, can be connected to a Public Integrated Services Network PISN. The DECT System comprises a base station FP (Fixed Part), usually connected to the Public Integrated Services Network PISN via a Private Branch Exchange PBX. There are three main types of base stations FP: a home base station or a base station to be connected to an office private branch exchange and so-called telepoint base stations. In a conventional wired telephone network, e.g. signalling protocols DPNSS and DSS.1 are used, which are described in the CCITT (now ITU) Specification: "DSS.1, Q.930 to Q.940, 1989, Digital Subscriber Signalling System No. 1, Network Layer, User-Network Management". These signalling protocols support the mobility of the subscriber very poorly or not at all.

To support the subscriber mobility, services of a private branch exchange network can be supplemented with Intelligent Network (IN) technique determined e.g. in the specifications of ITU Q.1200 series. By intelligent network technique, it is possible to combine telecommunications networks of different types, such as the public integrated services network PISN and cellular mobile systems, e.g. GSM and NMT, not shown separately in Figure 1. The principle of intelligent network technique is that the signalling needed for establishing a speech connection takes place controlled by the intelligent network, but the actual speech connection is switched by known functions of the communications network in question.

One of the services provided by the intelligent network is a call transfer FMD (Follow Me Destination). By means of this service, the subscriber may control his incoming calls to a desired number, which can be for example an extension number of the private branch exchange network PBX or a mobile network number. In Figure 1, for instance, a Terminal Equipment TE1 user moving from a first DECT system DECT1 to a second system DECT2 may order a call transfer to an extension number of this second system.

A problem with the solution described above is in the first place that a call transfer requires activity and carefulness of the subscriber. In solutions of the prior art, the subscriber has to know the extension number to which calls shall be transferred and to remember to give this information to the operator.

5 Accordingly, the object of the invention is to develop a method and an apparatus implementing the method in such a way that the above problems with the subscriber mobility and location management can be solved. The objects of the invention are achieved by a method and a system, which are characterized in what is set forth in the independent claims. Preferred embodiments of the invention appear from the dependent claims.

10 The invention is based on the fact that subscriber location data are maintained by means of intelligent network technique. Signalling between a telephone exchange and a private branch exchange is supplemented with extra information containing information on the location of the subscriber terminal.

15 An advantage of the method and system of the invention is an improved support to the mobility of the subscriber. The subscriber does not need to determine separately the extension number to which he wishes to transfer his calls. It is enough that the subscriber starts his phone in the area of a new private branch exchange. The invention does not require changes in existing terminals. The invention can also be applied to double-mode terminals, such as GSM/DECT telephones, whereby the invention saves radio resources, since the greatest possible part of the signalling takes place via a wired telephone network.

25 The invention will now be described in greater detail by means of preferred embodiments with reference to the attached drawings, in which

Figure 1 shows such parts of a known telecommunications system which are substantial for the invention;

30 Figures 2A and 2B show a location updating according to the invention in a DECT system; and

Figure 3A shows signalling in connection with an incoming call to a terminal; and

Figure 3B shows signalling in connection with an internal call in a private branch exchange.

35 Further, with reference to Figure 1, the invention suggests that the functionality of a private branch exchange PBX is supplemented in a way

which is to some extent analogous with the home and/or visitors location register of mobile systems. A home exchange HPBX (Home PBX) is allocated to each subscriber of a wireless system. In this application, a private branch exchange other than home exchange is called a visited exchange VPBX (Visited PBX). Each private branch exchange comprises both HPBX and VPBX functionality. Within the scope of this application, a transmitting exchange EXC (Exchange) is any exchange via which the private branch exchanges PBX are connected to the public integrated services network PISN and/or mobile networks. The exchange EXC is supposed 1) to have an interface to the private branch exchanges PBX for a speech connection, 2) to support an interface to a Service Switching Point SSP of the intelligent network for a signalling connection and 3) to support the INAP signalling protocol extended for this purpose (INAP extensions).

According to the invention, a Roaming Number ROAM# is allocated to a subscriber moving to the area of a visited exchange VPBX. In the numbering plan, a fixed area can be reserved from the number space of said private branch exchange for the roaming numbers. In this way, consuming the numbers of the public integrated services network is avoided.

A functionality supporting subscriber mobility can be implemented for instance by a suitable addition to the conventional call setup protocol between the private branch exchange PBX and the exchange EXC. Messages used for call setup may include an extra data packet EI (Extra Information). The EI packet can be coded in different ways in different signalling protocols. In case of the DSS.1 protocol of the example, suitable information elements are e.g. FACILITY and USER_TO_USER. A separate specific field can also be defined for this purpose. The extra data packet EI is transparent to the exchange EXC (the exchange does not react to it). The purpose of the EI packet is to support the subscriber's mobility in such a way that an information on the subscriber's location can be transmitted via the switching point SSP of the intelligent network to a Service Control Point SCP of the intelligent network. On the other hand, the service control point SCP maintains data in a database SDP (Service Data Point). By means of the extra data packet, information on subscriber identification or authentication, for instance, can be transferred.

A logic interface between the private branch exchange PBX and the intelligent network - especially its service control point SCP - comprises two

functionalities according to the invention: location updating and location cancellation.

At Location Updating LU, the visited exchange VPBX informs the SCP of the intelligent network that the terminal TE tries to register to the area of a new private branch exchange. Upon receiving this information, the SCP checks from the database SDP the subscriber data and especially whether said subscriber has the right to use the services of the new exchange VPBX.

At Location Cancellation LC, the SCP removes from the database SDP the information on that the terminal TE is in the area of the visited exchange VPBX.

Figure 2A shows a possible signalling when a terminal registers to the area of a visited exchange VPBX. To keep the figure illustrative, only steps essential for the invention are shown. In this application, reference numerals 2A-1, 2B-1, etc. signify corresponding steps in Figures 2A, 2B, etc.

In step 2A-1, the terminal TE sends to the exchange VPBX a Location Update Request including the identity of the terminal TE or its subscriber. It is assumed initially that the identity is for instance an IPUI (International Portable User Identity). The exchange VPBX notices that said terminal is not registered to this private branch exchange and that the home exchange HPBX of the terminal is some other than the exchange VPBX. Therefore, a calling subscriber's roaming number (CLG#ROAM#, Calling Number Roaming Number) is allocated to the terminal. The roaming numbers are preferably reserved from the number space of the private branch exchange PBX. In this way, consuming the numbers of the public integrated services network is avoided.

In step 2A-2, the private branch exchange PBX sends the exchange EXC a call setup request SETUP including, in addition to the number of the called subscriber, i.e. subscriber B, also the roaming number allocated in step 2A-1 and the above-mentioned extra data packet EI. The EI packet includes the information on that the type of the task is location updating LU directed to a terminal/subscriber whose identity is IPUI. The exchange EXC subjects the called subscriber number to a number analysis and notices that an intelligent network service request has to be made for location updating of the terminal TE in the database of the intelligent network.

In step 2A-3, the exchange EXC sends a service request (INVOKE...) to the service control point SCP of the intelligent network. This joins together the identity of the terminal or its subscriber, such as the IPUI

number, and the subscriber number of the terminal, such as the TE_MSISDN number, which is returned to the exchange EXC in a Connect message in step 2A-4. In step 2A-5, the exchange EXC sends the home exchange HPBX a location cancellation message LC, which can be for instance a call setup request SETUP supplemented with an extra data packet EI according to the invention. The EI packet includes in this step an information on that the subscriber location of the terminal in the area of the exchange HPBX is cancelled. In step 2A-6, the HPBX sends an ALERT message to the exchange EXC. In step 2A-7, the exchange EXC sends a corresponding ALERT message to the visited exchange VPBX, which in step 2A-8 acknowledges the location updating of the terminal TE. In steps 2A-9 and 2A-10, the signalling connections are cancelled.

If, instead of the subscriber's IPUI, a terminal identity IPEI (International Portable Equipment Identity) is used, the signalling functions as described above, except that the location data of the physical terminal TE are maintained, instead of those of the subscriber. By implementing the location management of the invention by means of signalling relating to a call setup, the existing signalling and the SCP interface can be used without any great changes.

If the terminal TE moves from the area of a first visited exchange into the area of a second visited exchange, the signalling takes place as described above, except that the location cancellation LC is sent to that visited exchange VPBX where the subscriber's IPUI (or the IPEI of the terminal) last was updated.

Figure 2B shows the signalling in case if the terminal TE returns to the area of its home exchange HPBX. The signalling corresponds to the steps described in connection with Figure 2A, but the tasks of the exchanges HPBX and VPBX are inverse during the steps 2B-1 to 2B-9. The steps 2A-n and 2B-n can be indicated by a common marking 2x-n. The location of the terminal TE is updated from the visited exchange VPBX to the home exchange HPBX.

With reference to Figure 3A, it is assumed that the terminal TE receives a call, when the terminal is within the area of a visited exchange VPBX. In connection with an incoming call, the signalling takes place as follows. In step 3A-1, a call comes to an exchange EXC from another exchange EXC2 not shown, which can be an exchange of the public integrated services network PISN or equally well a mobile network exchange. In step 3A-2, the ex-

change EXC sends the intelligent network SCP a service request (INVOKE...) including the TE_MSISDN number of the terminal. In step 3A-3 the SCP returns to the exchange EXC a roaming number CLD#ROAM# allocated to the terminal. In step 3A-4, the exchange EXC concludes from the roaming number
 5 that the terminal TE exists in the area of the exchange VPBX and sends said exchange a call setup request. The steps 3A-5 to 3A-10 correspond to conventional call setup. In step 3A-5, the terminal TE is paged, which responds to the paging in step 3A-6, etc. In step 3A-10, the exchange EXC sends an Access_Complete Message to the other exchange EXC2.

10 Figure 3B shows signalling in connection with an internal call in an exchange HPBX of a DECT system. It is assumed that subscriber A is TE1 and subscriber B is TE2, respectively. The signalling takes place in the same way as in connection with a conventional DECT call. No service request to the SCP of the intelligent network is needed, because the home exchange HPBX
 15 notices in step 3B-2 that the subscriber B is in the area of the same private branch exchange and it can start paging according to the prior art. If the subscriber B were in the area of a visited exchange VPBX, the signalling would take place in the same way as in connection with Figure 3A, but the call would be started from the terminal TE1 of the subscriber A, instead of the exchange
 20 EXC2.

A physical implementation of the invention presupposes that location updating and call setup messages according to the prior art are supplemented with extra information elements according to the invention. This is implemented in the easiest way by changes in software. To be more exact, the
 25 arrangement of the invention comprises the following changes:

- a private branch exchange PBX comprises means for indicating location information for a terminal TE of a wireless network;
- the private branch exchange PBX comprises means for adding the location information and the identity (IPUI/IPEI) of the terminal TE to a call
 30 setup message SETUP;
- an exchange EXC comprises means for sending the location information and the identity of the terminal TE to a node SCP of an intelligent network in connection with a service request INVOKE;
- the node SCP of the intelligent network comprises means for
 35 adding the location information and the identity of the terminal TE to the ISDN number of the terminal TE.

The invention has been described by way of example in connection with the DECT system and assuming that DSS.1 signalling is used between the private branch exchanges and the telephone exchanges. On the basis of the above description, it is easy for one skilled in the art to apply the invention to other wireless telephone systems as well. It is also clear that the invention is equally suitable for location management of all kinds of mobile terminals, in addition to a telephone. The invention and its embodiments are thus not restricted to the above examples, but they can vary within the scope of the claims.

CLAIMS

1. Method for location updating of a wireless terminal (TE) in a communications system comprising a number of Private Branch Exchanges (HPBX, VPBX) and at least one telephone exchange (EXC) and being connected to a Public Integrated Services Network (PISN) and an intelligent network;

in which method the terminal (TE) sends (2A-1, 2B-1) in connection with a call setup a location updating message to a private branch exchange (PBX) and the private branch exchange (PBX) sends (2A-2, 2B-2) a call setup message to the exchange (EXC);

characterized in that, additionally in the method,

- the private branch exchange (PBX) adds (2A-2, 2B-2) the location information of the terminal (TE) and the terminal identity to the call setup message;

- the exchange (EXC) sends a node (SCP) of the intelligent network a service request (2A-3, 2B-3), including the location information of the terminal (TE) and the terminal identity; and

- the node (SCP) of the intelligent network adds the location information of the terminal (TE) to the subscriber number, preferably to the MSISDN number, of said terminal.

2. Method according to claim 1, **characterized** in that in connection with an incoming call (3A-1) to the terminal (TE):

- the exchange (EXC) sends (3A-2) the node (SCP) of the intelligent network a service request comprising the subscriber number, preferably the MSISDN number, of the terminal (TE);

- the node (SCP) of the intelligent network returns (3A-3) the location information of the terminal (TE) to the exchange (EXC);

- the exchange (EXC) establishes (3A-4) a connection with the private branch exchange (PBX) indicated by the location information of the terminal (TE), which PBX sets up (3A-5) a call with said terminal (TE).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized** in that at least one Home Private Branch Exchange (HPBX) is allocated to each terminal (TE), which HPBX notices in connection with an internal call of the home exchange that both the calling and the called subscriber are in the area of the same private branch exchange, and in this case the home exchange (HPBX) sets up a call without any service request to the intelligent network.

4. Method according to any one of the claims 1 to 3, **characterized** in that the private branch exchange (HPBX, VPBX) reserves for the terminal (TE) a roaming number (CLG#ROAM#) used as location information of the terminal (TE).

5 5. Method according to claim 4, **characterized** in that a fixed area from a number space of said private branch exchange (HPBX, VPBX) in question is reserved for roaming numbers (CLG#ROAM#) in the numbering plan.

10 6. Method according to any one of the claims 1 to 5, **characterized** in that the terminal (TE) is a terminal of the DECT system and the identity of the terminal is IPUI or IPEI.

7. Method according to claim 6, **characterized** in that the method uses DSS.1 signalling protocol and the location information is positioned in a FACILITY or USER_TO_USER information element.

15 8. Private Branch Exchange (PBX) of a telephone network, comprising means for connection to a Service Switching Point (SSP) of an intelligent network and to base stations (DECT-FP) of a telephone system supporting wireless terminals (TE);

20 **characterized** in that the private branch exchange PBX additionally comprises

- means for indicating location information for a subscriber (TE) of a wireless network; and

25 - means for sending the location information and the identity of the terminal (TE) to an exchange (EXC) in connection with a location updating performed by the terminal (TE).

9. Private Branch Exchange (PBX) of a telephone network according to claim 8, **characterized** in that the location information of a terminal (TE) is a roaming number (CLG#ROAM#), which is preferably reserved from the number space of said private branch exchange.

30 10. Arrangement for location updating of a wireless terminal (TE) in a communications system, comprising a number of private branch exchanges (HPBX, VPBX) and being in connection with a Public Integrated Services Network (PISN) and an intelligent network;

35 in which arrangement the terminal (TE) comprises means for sending a location updating message (LOC_UPD_REQ) in connection with a call setup to a private branch exchange (PBX) and the private branch exchange

(PBX) comprises means for sending a call setup message (SETUP) to an exchange (EXC);

characterized in that additionally

- the private branch exchange (PBX) comprises means for allocating location information to the terminal (TE) of the wireless network;
- the private branch exchange (PBX) comprises means for adding the location information and the identity of the terminal (TE) to the call setup message (SETUP);
- the exchange (EXC) comprises means for sending the location information and the identity of the terminal (TE) to a node (SCP) of the intelligent network in connection with a service request (INVOKE);
- the node (SCP) of the intelligent network comprises means for adding the location information and the identity of the terminal (TE) to the subscriber number, such as an MSISDN number, of the terminal (TE).

11. Arrangement according to claim 10, **characterized** in that the location information of the terminal (TE) is a roaming number (CLG#ROAM#) allocated by the private branch exchange (PBX).

(57) ABSTRACT

By means of call transfer, a subscriber may guide incoming calls to a desired number, which may be for instance an extension number of a private branch exchange network PBX or a mobile network number. Call transfer requires activity and carefulness of the subscriber. In solutions according to the prior art, the subscriber has to know that extension number to which the calls shall be transferred and to inform that information to the operator.

The invention is based on that location data of a subscriber terminal (TE) are maintained by means of intelligent network technique. Signalling between a telephone exchange and a private branch exchange is supplemented with extra information containing the information on the location of the subscriber terminal (TE). A Roaming Number ROAM# is allocated to the terminal (TE) moving into the area of a visited exchange (VPBX). Call setup protocol between the private branch exchange (PBX) and the exchange (EXC) is supplemented with an extra data packet (EI) supporting the subscriber mobility such that the information on the subscriber's location can be transmitted to a Service Control Point (SCP) of the intelligent network. In connection with location updating, the visited exchange (VPBX) informs the intelligent network (SCP) that the terminal (TE) tries to register to the area of the exchange (VPBX). The intelligent network (SCP) checks whether said subscriber has the right to use the services of the exchange (VPBX). In connection with a call to the terminal (TE), the exchange (EXC) asks the intelligent network (SCP) on the basis of the subscriber number of the terminal (TE) for its location information. Subsequently, the exchange (EXC) establishes a connection with the private branch exchange (PBX) indicated by the location information, which exchange sets up a call to said terminal (TE).

(Figure 2A)

Fig. 1

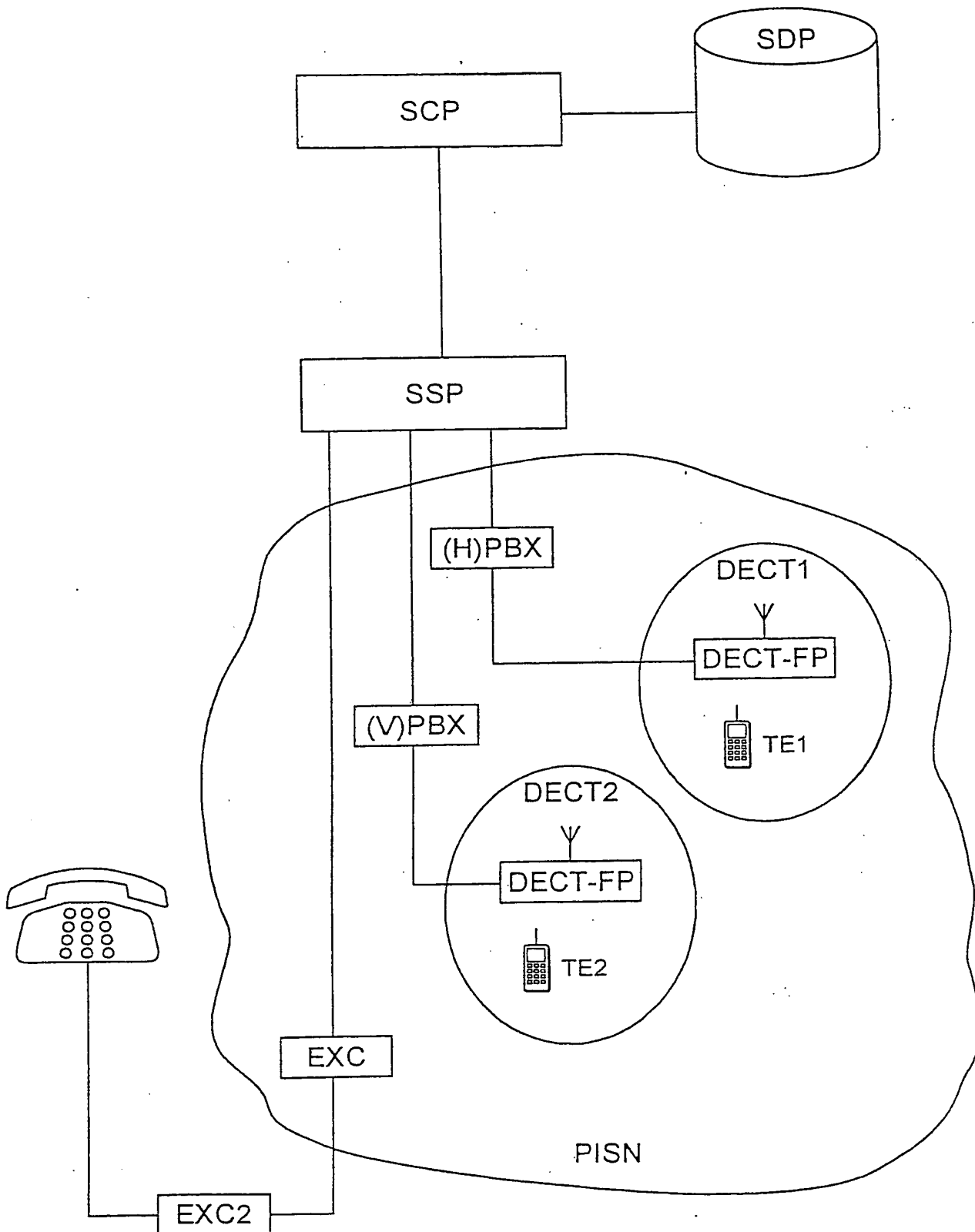


Fig. 2A

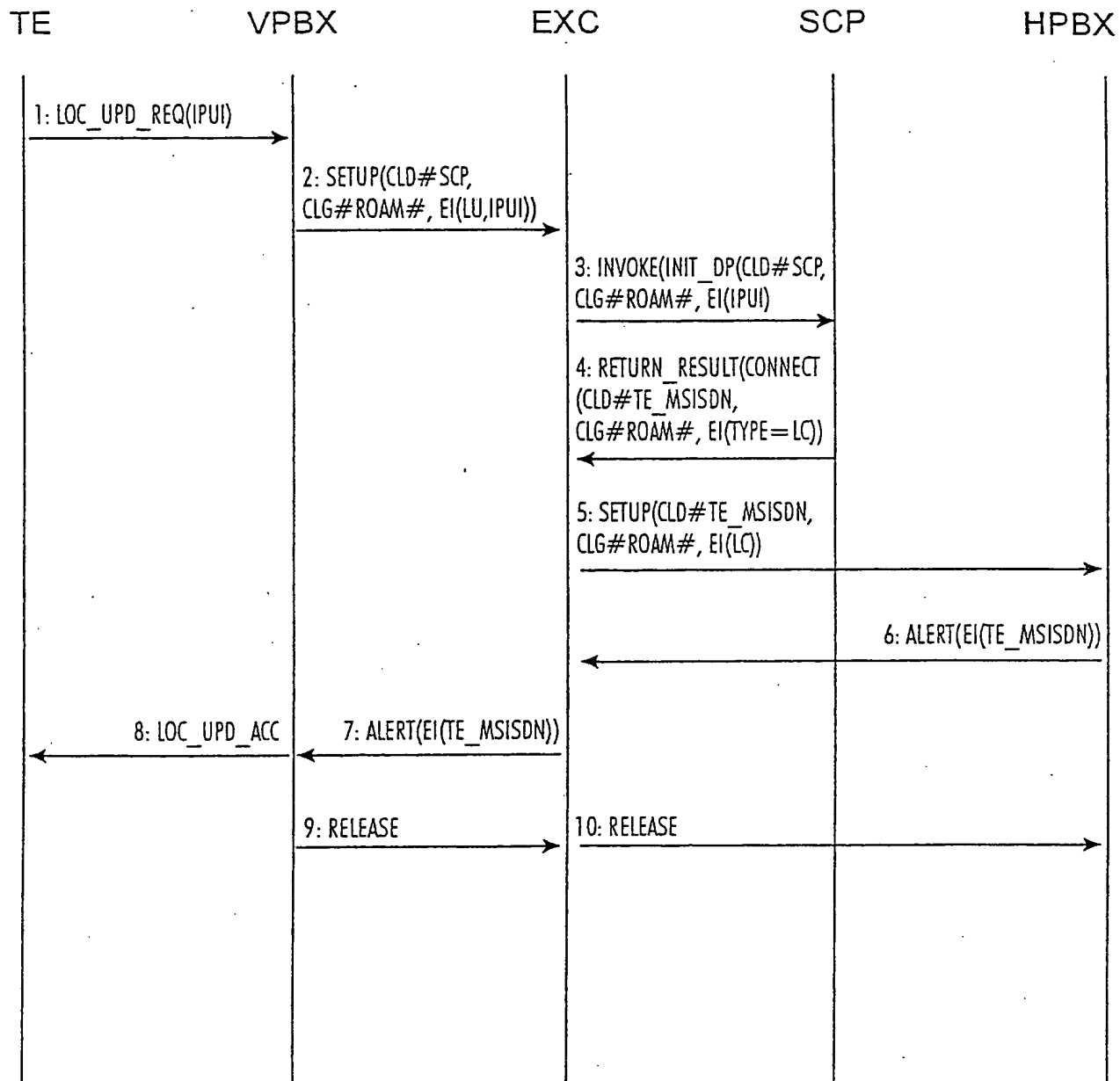


Fig. 2B

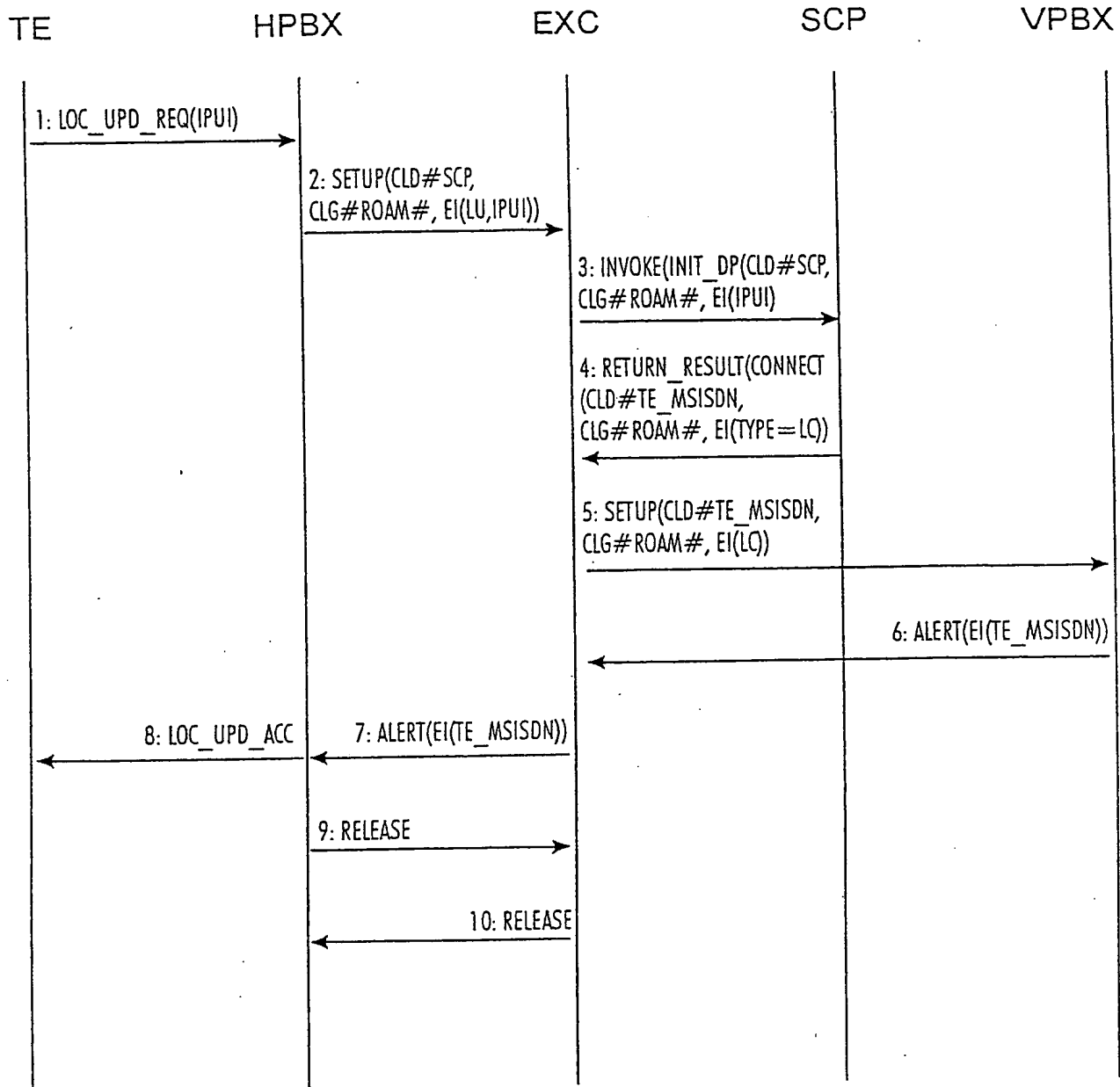


Fig. 3A

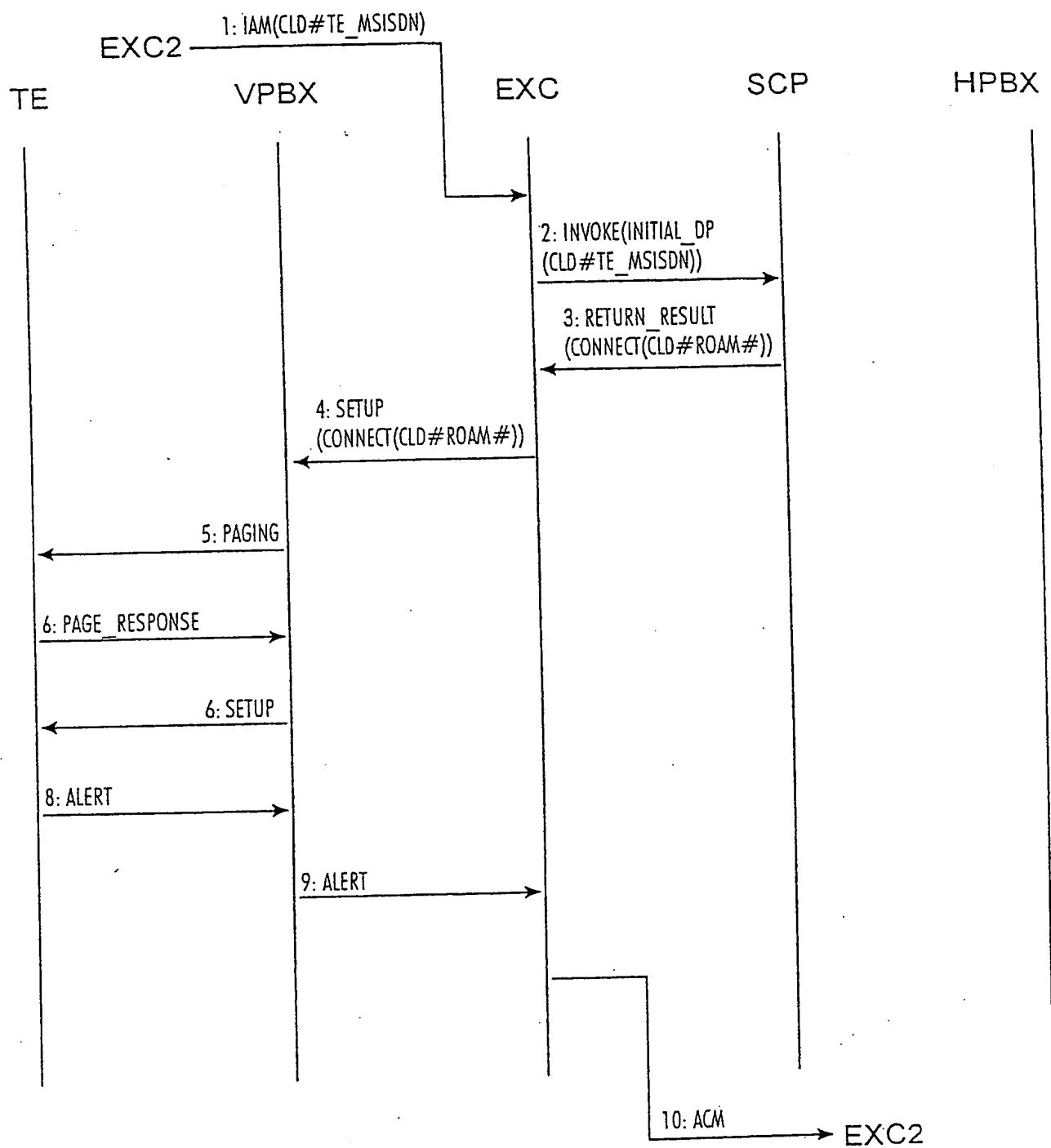


Fig. 3B

